

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日            2 0 0 2 年 1 0 月 1 0 日  
Date of Application:

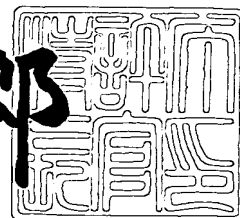
出 願 番 号            特 願 2 0 0 2 - 2 9 7 9 8 9  
Application Number:  
[ST. 10/C] :            [ J P 2 0 0 2 - 2 9 7 9 8 9 ]

出      願      人            S M C 株 式 会 社  
Applicant(s):

2 0 0 3 年   7 月   8 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号   出証特 2 0 0 3 - 3 0 5 4 1 5 2

【書類名】 特許願

【整理番号】 PCH17090SH

【提出日】 平成14年10月10日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B25B 5/12

【発明者】

    【住所又は居所】 茨城県筑波郡谷和原村絹の台4-2-2 エスエムシー  
                        株式会社 筑波技術センター内

    【氏名】 永井 茂和

【発明者】

    【住所又は居所】 茨城県筑波郡谷和原村絹の台4-2-2 エスエムシー  
                        株式会社 筑波技術センター内

    【氏名】 斉藤 昭男

【発明者】

    【住所又は居所】 茨城県筑波郡谷和原村絹の台4-2-2 エスエムシー  
                        株式会社 筑波技術センター内

    【氏名】 小熊 和行

【特許出願人】

    【識別番号】 000102511

    【氏名又は名称】 エスエムシー株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100077665

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 千葉 剛宏

【選任した代理人】

    【識別番号】 100116676

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 宮寺 利幸

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 001834

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9708429

【包括委任状番号】 0206300

【プルーフの要否】 要

**【書類名】 明細書****【発明の名称】**

クランプ装置

**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

回動するクランプアームによってワークを把持するクランプ装置であって、  
本体部と、  
前記本体部と一体的に組み付けられた内部直流電源と、  
前記内部直流電源によって回転駆動する回転駆動源と、  
前記回転駆動源の駆動力を伝達する駆動力伝達手段と、  
前記駆動力伝達手段によって伝達される直線運動をクランプアームの回動動作  
に変換するトグルリンク機構と、  
を備え、  
前記内部直流電源は、燃料電池からなることを特徴とするクランプ装置。

**【発明の詳細な説明】****【0 0 0 1】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、自動組立ライン等において、台車上に位置決めされて搬送されるワークをクランプすることが可能なクランプ装置に関する。

**【0 0 0 2】****【従来の技術】**

従来から、例えば、自動車の自動組立ラインでは、エンジン等のワークが台車によって搬送され、それぞれのステーションにおいて種々の加工工程または組立工程が行われている。

**【0 0 0 3】**

それぞれのステーションでは、ワークを治具に固定するために所定の位置に位置決めする必要があるが、近年では、台車自体にクランプ装置を設けておき、ワークを台車にクランプしたままの状態での搬送し、それぞれのステーションにおいて台車のみの位置決めを行うようにした方式が採用されている。

**【0004】**

この方式では、このクランプ装置を駆動させるための駆動源として、例えば、モータ等の回転駆動源が使用されている。

**【0005】**

このクランプ装置では、ボディに一体的に設けられ、電気信号によって駆動される回転駆動源の回転駆動力がギヤ機構を介してボールねじへと伝達され、前記回転駆動力は、ボディの内部を回転することにより軸線方向に沿って変位するボールねじの直線運動へと変換される。そして、前記ボールねじの直線運動がナックルジョイントを介してトグルリンク機構へと伝達され、前記トグルリンク機構を構成する支持レバーの回転作用下にクランプアームが回転してワークをクランプしている。すなわち、回転駆動源の回転駆動力によってクランプアームのクランプ力が付勢されている（例えば、特許文献1参照）。

**【0006】****【特許文献1】**

特開 2001-310225 号公報（第4～5頁）

**【0007】****【発明が解決しようとする課題】**

ところで、従来技術に係るクランプ装置においては、回転駆動源を駆動させるために、直流または交流の電流を供給する直流電源または交流電源等が必要となり、前記クランプ装置の使用環境に応じて前記直流電源または交流電源等を設置することが困難な場合がある。

**【0008】**

また、前記直流電源または交流電源等と回転駆動源との配線作業が煩雑である。

**【0009】**

本発明は、前記の点に鑑みてなされたものであり、外部電源の設置および外部配線作業をそれぞれ不要とすることが可能なクランプ装置を提供することを目的とする。

**【0010】**

**【課題を解決するための手段】**

前記の目的を達成するために、本発明は、回動するクランプアームによってワークを把持するクランプ装置であって、

本体部と、

前記本体部と一体的に組み付けられた内部直流電源と、

前記内部直流電源によって回転駆動する回転駆動源と、

前記回転駆動源の駆動力を伝達する駆動力伝達手段と、

前記駆動力伝達手段によって伝達される直線運動をクランプアームの回動動作に変換するトグルリンク機構と、

を備え、

前記内部直流電源は、燃料電池からなることを特徴とする。

**【0 0 1 1】**

本発明によれば、本体部と一体的に組み付けられ燃料電池からなる内部直流電源によって回転駆動源が回転される。前記回転駆動源の駆動力は、駆動力伝達手段を介してトグルリンク機構に伝達されてクランプアームの回転動作に変換され、前記クランプアームによってワークがクランプされる。

**【0 0 1 2】**

本発明では、燃料電池からなる内部直流電源を用いることにより、従来から使用されていた外部電源等が不要となり、設置環境に影響されることがなく利便性が向上する。

**【0 0 1 3】****【発明の実施の形態】**

本発明に係るクランプ装置について好適な実施の形態を挙げ、添付の図面を参照しながら以下詳細に説明する。

**【0 0 1 4】**

図 1 および図 2 において、参照符号 1 0 は、本発明の実施の形態に係るクランプ装置を示す。

**【0 0 1 5】**

このクランプ装置 1 0 は、幅狭で扁平なボディ部 1 2 と、前記ボディ部 1 2 の

側部に一体的に連結された回転駆動部 14 と、前記回転駆動部 14 の下部に設けられ、前記回転駆動部 14 により付勢・減勢される圧油吸入・吐出手段 16 を有するポンプ機構（駆動力伝達手段） 18 と、前記ボディ部 12 の略中央部に設けられ、圧油が供給されることにより軸線方向に沿って変位するピストン 112 およびピストンロッド 114（後述する）が設けられたシリンダ機構（駆動力伝達手段） 20 と、前記ボディ部 12 の内部に設けられ、前記圧油を所定量保持しておくアキュムレータ 22 と、前記シリンダ機構 20 によって駆動されるピストンロッド 114 の直線運動を後述するクランプアーム 160 の回動動作に変換するトグルリンク機構 162（後述する）とを備える。

#### 【0016】

前記ボディ部 12 と反対側のポンプ機構 18 の側部には、燃料電池からなる直流電源部（内部直流電源） 21 が一体的に組み付けられて設けられる。前記直流電源部 21 の上部には、例えば、コントローラ等の外部機器（図示せず）から制御信号が導入され、リード線 23 を介して後述する回転駆動源 62 に制御信号を送給することにより前記回転駆動源 62 を制御するインタフェース部 25 が設けられる。

#### 【0017】

前記直流電源部 21 は、例えば、固体高分子型燃料電池からなり、高分子イオン交換膜（陽イオン交換膜）からなる電解質膜の両側に、それぞれアノード側電極およびカソード側電極を対設した電解質・電極構造体を、セパレータによって挟持することにより構成されている。この種の燃料電池は、通常、図示しない電解質・電極構造体およびセパレータを所定の数だけ積層することにより、燃料電池スタックとして使用されている。

#### 【0018】

前記直流電源部 21 において、アノード側電極に供給された燃料ガス、例えば、主として水素を含有するガスは、電極触媒上で水素がイオン化され、電解質を介してカソード側電極へと移動する。その間に生じた電子は図示しない外部回路に取り出され、直流の電気エネルギーとして利用される。

#### 【0019】

なお、カソード側電極には、酸化剤ガス、例えば、主として酸素を含有するガスあるいは空気が供給されているために、このカソード側電極において、水素イオン、電子および酸素が反応して水が生成される。前記水は、例えば、燃料ガスの加湿用として、あるいは燃料電池の冷却用として利用される。

#### 【0020】

ボディ部12は、幅狭で扁平な上部側ボディ24と、前記上部側ボディ24の下側にスペーサボディ26を介して一体的に連結される扁平状の下部側ボディ28と、前記下部側ボディ28の下部に一体的に連結され、圧油が流通する第1および第2流体通路30、32が内部に形成されるエンドボディ34と、前記エンドボディ34と下部側ボディ28との間に挟持される連結ボディ36とからなる。なお、連結ボディ36の上面には、上方に所定長だけ突出した突出部38が形成され、下部側ボディ28の略中央部に形成される貫通孔40に挿入されている。なお、前記上部側ボディ24の頂部には、後述するカバー部材42が装着されている。

#### 【0021】

エンドボディ34の側面には、外部に設けられる図示しない圧油供給源から図示しない配管を介して圧油が供給される充填口44が形成され、前記充填口44は、前記エンドボディ34の内部に略水平に形成される供給通路46と連通している。

#### 【0022】

なお、前記充填口44には、圧油を供給した後に前記充填口44を閉塞するように蓋部材48が装着され、前記蓋部材48によって前記充填口44から圧油が外部に漏出することが防止される。

#### 【0023】

また、エンドボディ34の内部の供給通路46には、ポンプ機構18側へ向かって略直交するように分岐し、前記ポンプ機構18の後述する圧油充填室70と連通する分岐通路50が形成されている。

#### 【0024】

さらに、前記エンドボディ34に形成される第1流体通路30は、一方側がボ

ンプ機構 18 の後述する第 1 ポート 82 に連通するとともに、他方側がシリンダ機構 20 の後述する第 1 シリンダ室 116 に連通するように形成されている。

#### 【0025】

さらにまた、第 2 流体通路 32 は、前記第 1 流体通路 30 と所定間隔離間して略平行に設けられ、一方側がポンプ機構 18 の後述する第 2 ポート 84 に連通するとともに、他方側が下部側ボディ 28 の内部を介してシリンダ機構 20 の後述する第 2 シリンダ室 120 の側面に連通するように形成されている。

#### 【0026】

図 5 に示されるように、エンドボディ 34 の内部に形成される第 1 および第 2 流体通路 30、32 は、前記第 1 および第 2 流体通路 30、32 に対して略直交するように設けられるバイパス通路 52 によって連通されている。

#### 【0027】

前記バイパス通路 52 の内部には、前記バイパス通路 52 の軸線方向に沿って変位自在なシャトル弁 54 が設けられている。前記シャトル弁 54 は、バイパス通路 52 の軸線に沿った略中央部に配設され、断面略 I 字状に形成される弁体 56 と、前記バイパス通路 52 の内径がテーパ状に縮径して形成される一組の着座部 58 とからなる。前記弁体 56 の着座部 58 に対向する位置には、前記着座部 58 と略同一角度に傾斜するテーパ面 60 が設けられている。

#### 【0028】

すなわち、第 1 流体通路 30 または第 2 流体通路 32 のいずれか一方を流通する圧油の油圧が高い場合、前記圧油の圧力差によってシャトル弁 54 が油圧の低い側へと押圧され、前記シャトル弁 54 の変位作用下にそのテーパ面 60 が着座部 58 へと着座する。そのため、油圧の高い側の圧油が流通する流体通路から油圧の低い側の圧油が流通する流体通路側へと流通することがなく、バイパス通路 52 を流通する圧油の連通を遮断することができる。また、前記バイパス通路 52 の略中央部には、前記分岐通路 50 が略直交するように連通している。

#### 【0029】

一方、シリンダ機構 20 の第 1 シリンダ室 116 と第 2 シリンダ室 120 とは、圧油が供給される容積が異なっている。詳細には、第 1 シリンダ室 116 に対

して第2シリンダ室120は、常にピストンロッド114がその内部に挿通されている状態であるため、第1シリンダ室116と比較して、その容積は小さくなる。そのため、ポンプ機構18から吐出され、第1流体通路30を介して第1シリンダ室116に供給される際の圧油の流量と、第2流体通路32を介して第2シリンダ室120に供給される際の圧油の流量とを調整する必要がある。

#### 【0030】

すなわち、第1流体通路30に圧油が供給される際には、弁体56が一方の着座部58に着座することにより、第1シリンダ室116へと供給される圧油の油圧が保持されるとともに、第2流体通路32に圧油が供給される際には、予め第2シリンダ室120の容積に基づいて設定された所定の油圧になるまで弁体56が他方の着座部58に着座することがないように設定しておくことにより、第2流体通路32を流通する圧油の一部が弁開状態のシャトル弁54を介して第1流体通路30へと導出されるため、第2シリンダ室120へ供給される圧油の流量を調整することができる。

#### 【0031】

前記下部側ボディ28の側部に一体的に設けられる回転駆動部14は、例えば、ブラシレスモータ、ステップモータ等を含むDCモータからなり、直流電源によって回転駆動される回転駆動源62を有する。前記回転駆動源62の下部には駆動軸64が下方へと突出するように設けられ、前記回転駆動源62の回転作用下に一体的に回転する。

#### 【0032】

ポンプ機構18は、図3に示されるように、前記回転駆動部14の下部にスペーサ部材66を介して一体的に連結され、エンドプレート68によって密封された圧油充填室70が内部に設けられたケーシング72と、前記スペーサ部材66の内部に配設されるカップリング部材74を介して回転駆動源62の駆動軸64に同軸状に連結され、前記ケーシング72の内部に設けられた圧油充填室70を貫通する回転シャフト76と、前記回転シャフト76の回転作用下に該回転シャフト76と一体的に回転する圧油吸入・吐出手段16とを備える。

#### 【0033】

図4に示されるように、回転駆動源62の駆動軸64に近接する前記回転シャフト76の一方は、ケーシング72に並設された第1ベアリング78および第2ベアリング80によって回転自在に軸支され、前記回転シャフト76の他方は、エンドプレート68に配設された図示しないベアリングによって回転自在に軸支される。

#### 【0034】

また、エンドプレート68には、前記圧油吸入・吐出手段16によって吸入、吐出される圧油が流通する第1および第2ポート82、84が所定間隔離間してそれぞれ円弧状に形成されている（図5参照）。そして、前記第1および第2ポート82、84は、エンドボディ34に形成される第1および第2流体通路30、32とそれぞれ連通している。

#### 【0035】

前記圧油吸入・吐出手段16は、図4に示されるように、前記回転シャフト76の中間部にスプライン嵌合されて該回転シャフト76と一体的に回転するシリンダブロック86と、前記シリンダブロック86の周方向に沿って所定角度離間するように配置された複数の孔部88と、前記回転シャフト76の軸線と平行に変位自在に設けられ、前記シリンダブロック86の孔部88に沿って摺動する複数のポンプピストン90と、前記シリンダブロック86の下面に形成され、前記孔部88と連通する圧油孔91とを有する。

#### 【0036】

前記ポンプピストン90には球状に形成された球面部92と、内部側に向かって切り欠いて形成された凹部94とが設けられる。前記ポンプピストン90の凹部94とシリンダブロック86の孔部88の底面との間にばね部材96が介装され、前記ポンプピストン90は、前記ばね部材96のばね力によって、常時、上方に向かって付勢された状態にある。なお、前記シリンダブロック86の孔部88と前記ポンプピストン90の凹部94とによって閉塞された室98が設けられ、前記室98は、後述するように、圧油吸入室および圧油吐出室として機能する。

#### 【0037】

さらに、前記圧油吸入・吐出手段 1 6 は、貫通孔 1 0 0 を介して回転シャフト 7 6 と非接触状態に設けられ、ケーシング 7 2 に軸着された図示しないピンを介して傾動可能に設けられた傾斜部材 1 0 2 と、前記傾斜部材 1 0 2 の一部を下方側に向かって押圧するばね部材 1 0 4 とを有する。なお、前記傾斜部材 1 0 2 とばね部材 1 0 4 とは、吸入量・吐出量を調整する調整手段としても機能する。

#### 【0 0 3 8】

前記傾斜部材 1 0 2 は、円板部 1 0 6 と、前記円板部 1 0 6 の底面に固着され前記複数のポンプピストン 9 0 の球面部 9 2 が係合する環状溝 1 0 7 を有する保持部 1 0 8 とを備え、前記ばね部材 1 0 4 のばね力によって水平面に対して所定角度だけ傾斜した状態に設定される。なお、前記環状溝 1 0 7 に対する前記球面部 9 2 の摺動部分には、凹部 9 4 に連通する連通路 1 0 9 を介して流通する圧油によって潤滑性が保持される。

#### 【0 0 3 9】

下部側ボディ 2 8 の略中央部には、軸線方向に沿った貫通孔 4 0 が形成され、前記貫通孔 4 0 の内部にはシリンダ機構 2 0 が配設されている。

#### 【0 0 4 0】

前記シリンダ機構 2 0 は、貫通孔 4 0 の内部を軸線方向に沿って挿通自在に設けられるピストン 1 1 2 と、一端部が前記ピストン 1 1 2 に一体的に連結され、他端部が後述するトグルリンク機構 1 6 2 側に臨む長尺状のピストンロッド 1 1 4 とからなる。

#### 【0 0 4 1】

また、貫通孔 4 0 の下方には、連結ボディ 3 6 の所定長だけ上方に突出した突出部 3 8 が挿入され、前記突出部 3 8 とピストン 1 1 2 の下面との間に第 1 シリンダ室 1 1 6 が形成される。

#### 【0 0 4 2】

同様に、貫通孔 4 0 内におけるピストン 1 1 2 の上面と貫通孔 4 0 の上部に挿入されるエンドブロック 1 1 8 の間に第 2 シリンダ室 1 2 0 が形成される。

#### 【0 0 4 3】

前記第 1 シリンダ室 1 1 6 は、ポンプ機構 1 8 の第 1 ポート 8 2 と連通すると

ともに、連結ボディ 3 6 およびエンドボディ 3 4 の内部に形成される第 1 流体通路 3 0 と連通し、前記第 1 流体通路 3 0 を介して第 1 シリンダ室 1 1 6 の圧油が供給・排出される。

#### 【0 0 4 4】

前記第 2 シリンダ室 1 2 0 は、ポンプ機構 1 8 の第 2 ポート 8 4 と連通するとともに、下部側ボディ 2 8、連結ボディ 3 6 およびエンドボディ 3 4 の内部に形成される第 2 流体通路 3 2 と連通し、前記第 2 流体通路 3 2 を介して第 2 シリンダ室 1 2 0 の圧油が供給・排出される。

#### 【0 0 4 5】

さらに、前記ピストン 1 1 2 の外周面には、図 3 に示されるように、環状溝を介して一組のピストンパッキン 1 2 2 が第 1 シリンダ室 1 1 6 側および第 2 シリンダ室 1 2 0 側にそれぞれ装着され、前記ピストンパッキン 1 2 2 が貫通孔 4 0 の内壁面に当接することにより第 1 シリンダ室 1 1 6 と第 2 シリンダ室 1 2 0 との液密性をそれぞれ保持している。また、ピストン 1 1 2 の軸線方向に沿った外周面の略中央部には、環状溝を介してウェアリング 1 2 4 が装着されている。

#### 【0 0 4 6】

ピストン 1 1 2 の軸線に沿った略中央部には、長尺なピストンロッド 1 1 4 の下部側に形成される縮径部 1 2 6 が挿入され、前記ピストン 1 1 2 の下面より突出したピストンロッド 1 1 4 の一端部をナット 1 2 8 で螺合することによりピストン 1 1 2 と一体的に連結している。

#### 【0 0 4 7】

前記ピストンロッド 1 1 4 は、貫通孔 4 0 の上部に装着されたエンドブロック 1 1 8 の内部を挿通自在に設けられるとともに、スペーサボディ 2 6 の孔部 1 3 0 に設けられたロッドパッキン 1 3 2 によって外周面が囲繞されている。その結果、第 2 シリンダ室 1 2 0 の内部の液密性が保持されている。

#### 【0 0 4 8】

下部側ボディ 2 8 の内部には、前記シリンダ機構 2 0 より半径外方向に所定間隔離間して軸線方向に沿った孔部 1 3 4 が形成され、前記孔部 1 3 4 にはアキュムレータ 2 2 が設けられている。前記アキュムレータ 2 2 の内部には、エンドボ

ディ３４の充填口４４より供給される圧油が供給通路４６を介して導入されて貯えられる。

#### 【００４９】

前記アキュムレータ２２は、前記孔部１３４の内部を軸線方向に沿って変位自在に設けられるアキュムレータ用ピストン１３６と、前記孔部１３４の上部を閉塞する閉塞部材１３８と前記アキュムレータ用ピストン１３６の上面との間に介装され、ばね力の作用下に前記アキュムレータ用ピストン１３６を下方に付勢するスプリング１４０と、アキュムレータ用ピストン１３６の下面と孔部１３４とに囲繞され、エンドボディ３４の供給通路４６を介して圧油が充填される充填室１４２とを備える。なお、前記アキュムレータ用ピストン１３６の外周面には環状溝を介してシール部材１４４が装着されている。すなわち、前記アキュムレータ用ピストン１３６は、充填室１４２に導入される圧油の押圧作用下にスプリング１４０のばね力に抗して上方に変位する。

#### 【００５０】

前記充填室１４２は、エンドボディ３４、連結ボディ３６および下部側ボディ２８に形成される供給通路４６と連通し、前記充填室１４２の下部には、連結ボディ３６と下部側ボディ２８との間に挟持されるように前記供給通路４６を流通する圧油を遮断自在なバルブ１４６が装着されている。

#### 【００５１】

バルブ１４６は、連結ボディ３６および下部側ボディ２８側にそれぞれ装着され、内部に圧油が流通する連通路１４８が形成される接続部材１５０と、バルブ１４６の内部を軸線方向に変位自在に設けられる弁体１５２と、前記弁体１５２が着座することにより供給通路４６における圧油の流通が遮断される弁座部１５４と、前記接続部材１５０と弁体１５２との間に介装され、前記弁体１５２をそれぞれ接続部材１５０より離間する方向に付勢するばね部材１５６とを有する。

#### 【００５２】

すなわち、エンドボディ３４側の供給通路４６から圧油が供給される際、前記圧油によって弁体１５２がばね部材１５６のばね力に抗して上方へと押圧される。そのため、前記圧油が連通路１４８を介してバルブ１４６の内部に導入され、

さらに、前記バルブ 1 4 6 の内部より下部側ボディ 2 8 側に装着された接続部材 1 5 0 の連通路 1 4 8 を介してアキュムレータ 2 2 の充填室 1 4 2 へと充填される。

#### 【0 0 5 3】

また、前記とは逆に、前記アキュムレータ 2 2 の内部に充填された圧油が供給通路 4 6 へと導出される際、前記圧油によって弁体 1 5 2 をばね部材 1 5 6 のばね力に抗して下方へと押圧することにより、前記圧油が前記下部側ボディ 2 8 の供給通路 4 6 から連通路 1 4 8 を介してバルブ 1 4 6 の内部へと導入される。そして、前記バルブ 1 4 6 の内部より連結ボディ 3 6 側に装着された接続部材 1 5 0 の連通路 1 4 8 を介してエンドボディ 3 4 の供給通路 4 6 へと圧油が導出される。

#### 【0 0 5 4】

前記ピストンロッド 1 1 4 の上部は、上部側ボディ 2 4 の内部に挿通されるとともに、その他端部には、ナックルジョイント 1 5 8 を介して前記ピストンロッド 1 1 4 の直線運動をクランプアーム 1 6 0 の回動運動に変換するトグルリンク機構 1 6 2 が設けられる。

#### 【0 0 5 5】

前記ナックルジョイント 1 5 8 は、ピストンロッド 1 1 4 の一端部に連結された断面略 T 字状のナックルピン 1 6 4 と、前記ナックルピン 1 6 4 の頭部が係合する二股部を有するナックルブロック 1 6 6 とから構成される。

#### 【0 0 5 6】

なお、前記ナックルブロック 1 6 6 の上部には、上部側ボディ 2 4 の開口部から僅かに突出するリリース用突起部 1 7 0 が一体的に形成されている。前記上部側ボディ 2 4 には、例えば、ゴム等の可撓性材料によって形成されたカバー部材 4 2 が装着され、前記カバー部材 4 2 を介してリリース用突起部 1 7 0 を下部側に向かって押圧することにより、手動操作によってロック状態を解除することができる。

#### 【0 0 5 7】

トグルリンク機構 1 6 2 は、図 1 に示されるように、第 1 ピン部材 1 7 2 を介

してナックルブロック 166 の上部側に連結されるリンクプレート 174 と、上部側ボディ 24 に形成された略円形状の一組の開口部（図示せず）にそれぞれ回動自在に軸支される支持レバー 176 とを有する。

#### 【0058】

前記リンクプレート 174 は、前記ナックルブロック 166 と支持レバー 176 との間に介装され、前記ナックルジョイント 158 と支持レバー 176 とをリンクする機能を有する。すなわち、前記リンクプレート 174 には、所定間隔離間する一組の孔部 178a、178b が形成され、一方の孔部 178a に軸着される第 1 ピン部材 172 を介してナックルブロック 166 に連結され、他方の孔部 178b に軸着される第 2 ピン部材 180 を介して支持レバー 176 に連結される。

#### 【0059】

支持レバー 176 は、ピストンロッド 114 の軸線と略直交する方向に突出して形成され、図示しない開口部を介して上部側ボディ 24 から外部に露呈する断面矩形状の軸受部 182 を有する。前記軸受部 182 には、図示しないワークをクランプするためにクランプアーム 160 が着脱自在に装着される。この場合、前記支持レバー 176 はクランプアーム 160 と一体的に回動動作するように設けられている。

#### 【0060】

前記ピストンロッド 114 の直線運動は、ナックルジョイント 158 およびリンクプレート 174 を介して支持レバー 176 に伝達され、前記支持レバー 176 は上部側ボディ 24 に形成された一組の開口部（図示せず）から突出する軸受部 182 を回動中心として所定角度だけ回動自在に設けられている。

#### 【0061】

上部側ボディ 24 の内壁面には、ナックルブロック 166 を案内する図示しないガイド溝が上下方向に沿って延在するように形成されている。また、前記上部側ボディ 24 の内壁面の上部には断面略半円状の凹部 184 が形成され、前記凹部 184 には、リンクプレート 174 の円弧状側面部に係合することにより回転するニードルローラ 186 が設けられている。このニードルローラ 186 は、上

部側ボディ 24 側に固定されたピン部材 188 と、前記ピン部材 188 を回転中心として所定方向に向かって回転するリング状のローラ 190 と、前記ピン部材 188 の外周面とローラ 190 の内周面との間の周方向に沿って配設された複数のニードル（図示せず）とから構成される。

#### 【0062】

ナックルブロック 166 にはドグ 192 を介して図示しない金属検出体が連結され、上部側の外部側面には、前記金属検出体の接近作用下にインピーダンスが変化することを利用して該金属検出体の位置を検知する図示しない一組のセンサが設けられる。前記金属検出体を図示しない一方のセンサによって検知することによりクランプアーム 160 の回転位置を検出することができる。

#### 【0063】

本発明の実施の形態に係るクランプ装置 10 は、基本的には以上のように構成されるものであり、次にその動作並びに作用効果について説明する。

#### 【0064】

先ず、図示しない固定手段を介してクランプ装置 10 を所定位置に固定する。なお、以下の説明では、図 2 中の二点鎖線で示されるように、クランプアーム 160 のクランプ状態が解除されたアンクランプ状態を初期位置として説明する。

#### 【0065】

まず、図示しない圧油供給源が接続されるエンドボディ 34 の充填口 44 より供給通路 46 を介して圧油がバルブ 146 を介してアキュムレータ 22 の充填室 142 の内部へと充填される。

#### 【0066】

さらに、前記バルブ 146、供給通路 46 および分岐通路 50 を介してポンプ機構 18 の圧油充填室 70 へと供給される。

#### 【0067】

前記のような準備作業を経た後、初期位置において、図示しない付勢手段を介して直流電源部 21 を付勢し、回転駆動源 62 に対して直流電源を供給することにより前記回転駆動源 62 を回転駆動させる。回転駆動源 62 の回転作用下に、駆動軸 64 にカップリング部材 74 を介して連結されたポンプ機構 18 の回転シ

シャフト 76 が一体的に回転する。

#### 【0068】

そして、前記回転シャフト 76 の回転作用下にスプライン嵌合されたシリンダブロック 86 が一体的に回転し、シリンダブロック 86 の孔部 88 に変位自在に設けられるポンプピストン 90 が回転シャフト 76 を中心として回転するとともに、前記ポンプピストン 90 の球面部 92 が傾斜部材 102 の保持部 108 の環状溝 107 内に保持された状態でばね部材 96 のばね力によって軸線方向に変位する。

#### 【0069】

その際、前記ポンプピストン 90 と孔部 88 とによって囲繞される室 98 には、圧油が充填されているため、前記ポンプピストン 90 が傾斜部材 102 による押圧作用下に最も下方である下死点まで変位した際、ポンプピストン 90 の下方への変位作用下に室 98 の内部に充填されていた圧油が圧油孔 91 を介して第 1 ポート 82 へと吐出される。

#### 【0070】

また、反対に、前記ポンプピストン 90 がばね部材 96 のばね力の作用下に最も上方である上死点まで変位した際、ポンプピストン 90 の上方への変位作用下に圧油孔 91 を介して室 98 の内部に圧油が吸入される。

#### 【0071】

詳細には、前記ポンプピストン 90 がエンドプレート 68 に形成される第 1 ポート 82 (図 5 参照) の上方に変位した際、前記ポンプピストン 90 が傾斜部材 102 による押圧作用下に最も下方の下死点まで変位して室 98 の内部に充填された圧油を圧油孔 91 より吐出する。また、前記ポンプピストン 90 が第 2 ポート 84 (図 5 参照) の上方に変位した際、ポンプピストン 90 が最も上方の上死点まで変位して室 98 の内部に圧油孔 91 より圧油を吸入する。すなわち、ポンプピストン 90 は、回転シャフト 76 の回転作用下に軸線方向に沿った変位を繰り返すことにより室 98 の内部へ圧油の吸入・吐出を繰り返しながら、前記回転シャフト 76 を中心として回転する。

#### 【0072】

そして、吐出手段であるポンプピストン 90 によって吐出された圧油が、エンドプレート 68 に形成された第 1 ポート 82 を介して第 1 流体通路 30 へと導出される。前記圧油は、エンドボディ 34 および連結ボディ 36 の第 1 流体通路 30 を介してシリンダ機構 20 の第 1 シリンダ室 116 の内部へと供給される。そして、第 1 シリンダ室 116 に供給された圧油によってピストン 112 が上方へと押圧され、それに伴ってピストンロッド 114 が一体的に上昇する（図 6 参照）。

#### 【0073】

そして、前記ピストンロッド 114 の軸線方向に沿った変位動作は、ナックルジョイント 158 を介してトグルリンク機構 162 に伝達され、前記トグルリンク機構 162 を構成する支持レバー 176 の回動作用下にクランプアーム 160 の回転運動に変換される。

#### 【0074】

すなわち、ピストンロッド 114 の軸線方向に沿った変位動作によってナックルジョイント 158 およびリンクプレート 174 を上方に向かって押圧する力が作用する。前記リンクプレート 174 に対する押圧力は、第 1 ピン部材 172 を支点として該リンクプレート 174 を所定角度回動させるとともに、前記リンクプレート 174 のリンク作用下に支持レバー 176 を時計回りに回動させる。

#### 【0075】

従って、前記支持レバー 176 の軸受部 182 を支点としてクランプアーム 160 が所定角度回動することにより、該クランプアーム 160 がワークを把持するクランプ状態に至る。

#### 【0076】

前記クランプ状態では、シリンダ機構 20 の第 1 シリンダ室 116 への圧油の供給状態が継続されているため、クランプアーム 160 によってワークを把持するクランプ力が略一定に保持される。

#### 【0077】

また、シリンダ機構 20 のピストン 112 が変位終端位置に到達する際、シリンダ機構 20 の第 1 シリンダ室 116 に供給される圧油の油圧が上昇する。その

際、所定角度傾斜した状態にある傾斜部材 102 を上方に向かって押圧する力（油圧）が発生する。この場合、前記押圧力の作用下にはばね部材 96 のばね力に抗して前記傾斜部材 102 が図示しないピンを支点として傾動する。従って、傾斜部材 102 の傾斜角度が徐々に減少して略水平状態となることにより、前記圧油吸入・吐出手段 16 から第 1 シリンダ室 116 への圧油の供給が停止される。そのため、第 1 シリンダ室 116 に供給される圧油の油圧が過度に上昇することが防止されるとともに、ポンプ機構 18 およびシリンダ機構 20 に対して過大な負荷が付与されることがない。

#### 【0078】

次に、前記クランプ状態を解除してアンクランプ状態とするためには、回転駆動源 62 に対する電流の極性を逆転することにより、カップリング部材 74 を介して駆動軸 64 と連結されたポンプ機構 18 の回転シャフト 76 が前記とは逆方向に回転する。そのため、前記とは反対に、ポンプ機構 18 のポンプピストン 90 の変位作用下に第 1 流体通路 30 側の圧油が吸入されるとともに、前記ポンプピストン 90 の変位作用下に第 2 ポート 84 を介して第 2 流体通路 32 へと圧油が吐出される。

#### 【0079】

詳細には、エンドボディ 34、連結ボディ 36 および下部側ボディ 28 の第 2 流体通路 32 へ吐出された圧油が、シリンダ機構 20 の第 2 シリンダ室 120 の内部へと供給され、第 2 シリンダ室 120 の内部の油圧が上昇する。その際、第 1 シリンダ室 116 に導入されていた圧油が第 1 流体通路より排出され、ポンプ機構 18 のポンプピストン 90 による吸入作用下に圧油充填室 70 の内部へと戻る。

#### 【0080】

そして、第 2 シリンダ室 120 に供給される圧油の押圧作用下にシリンダ機構 20 のピストン 112 が下方へ変位し、前記ピストン 112 の変位作用下にピストンロッド 114 が下降することにより、前記トグルリンク機構 162 を介して連結されたクランプアーム 160 が図示しないワークから離間する方向に変位する。

**【0081】**

以上のように、本実施の形態では、燃料電池からなる直流電源部 21 をボディ部 12 に一体的に組み付けて設けることにより、使用される環境において、外部電源を設置する設置作業が不要となり、あるいは充電式電池を充電する充電作業が不要となるとともに、前記外部電源と回転駆動源 62 とを電氣的に接続する外部配線作業が不要となる。

**【0082】**

また、本実施の形態では、圧油を吸入・吐出するポンプ機構 18 と、前記ポンプ機構 18 を駆動する回転駆動源 62 を下部側ボディ 28 の側部に一体的に設けるとともに、供給された圧油を所定量だけ保持するアキュムレータ 22 を下部側ボディ 28 の内部に一体的に設けることができるため、ボディ部を小型化することができる。

**【0083】**

さらに、回転駆動源 62 の回転力をポンプ機構 18 による圧油の送給力へと変換し、前記送給される圧油によってシリンダ機構 20 によるピストンロッド 114 を軸線方向に沿って変位させているため、従来技術に係るクランプ装置において、回転駆動源 62 の回転力を伝達するために設けられていたギヤ機構が不要となる。そのため、ギヤ機構およびその占有スペースが排除され、ボディ部の幅方向の寸法を薄肉化することができ、装置全体をより一層小型化することができる。

**【0084】**

さらにまた、油圧によって駆動するシリンダ機構 20 を介してクランプアーム 160 の回動動作を行っているため、回転駆動源 62 への負荷が軽減され耐久性が向上するとともに、図示しないワークをクランプするクランプアーム 160 を油圧力によって駆動しているため、前記ワークをクランプするクランプ力を増大させることができる。

**【0085】**

またさらに、ポンプ機構 18 において、第 1 または第 2 シリンダ室 116、120 に供給される圧油の油圧が上昇すると、前記傾斜部材 102 が図示しないピ

ンを支点として傾動し、傾斜部材 1 0 2 の傾斜角度が略水平状態となる。そのため、前記圧油吸入・吐出手段 1 6 から第 1 または第 2 シリンダ室 1 1 6、1 2 0 への圧油の供給が停止される。その結果、ポンプ機構 1 8 における圧力変動が緩和され、円滑な圧油の供給を遂行することができ、回転駆動源 6 2 の回転駆動力を円滑且つ効率的にポンプ機構 1 8 に伝達することができる。

#### 【0 0 8 6】

##### 【発明の効果】

本発明によれば、以下の効果が得られる。

#### 【0 0 8 7】

すなわち、内部直流電源として燃料電池を用いて本体部に一体的に組み付けて構成することにより、使用される環境において、外部電源を設置する設置作業が不要となるとともに、前記外部電源と回転駆動源とを電氣的に接続する外部配線作業が不要となる。従って、設置環境等に影響されることなくクランプシリンダ装置を使用することができるとともに、利便性を向上させることができる。

##### 【図面の簡単な説明】

##### 【図 1】

本発明の実施の形態に係るクランプ装置の斜視図である。

##### 【図 2】

図 1 に示すクランプ装置の軸線方向に沿った一部縦断面図である。

##### 【図 3】

下部側ボディの内部の拡大縦断面図である。

##### 【図 4】

図 3 におけるポンプ機構の拡大縦断面図である。

##### 【図 5】

図 3 の V - V 線に沿った横断面図である。

##### 【図 6】

図 1 に示すクランプ装置の動作を示すブロック図である。

##### 【符号の説明】

1 0 … クランプ装置

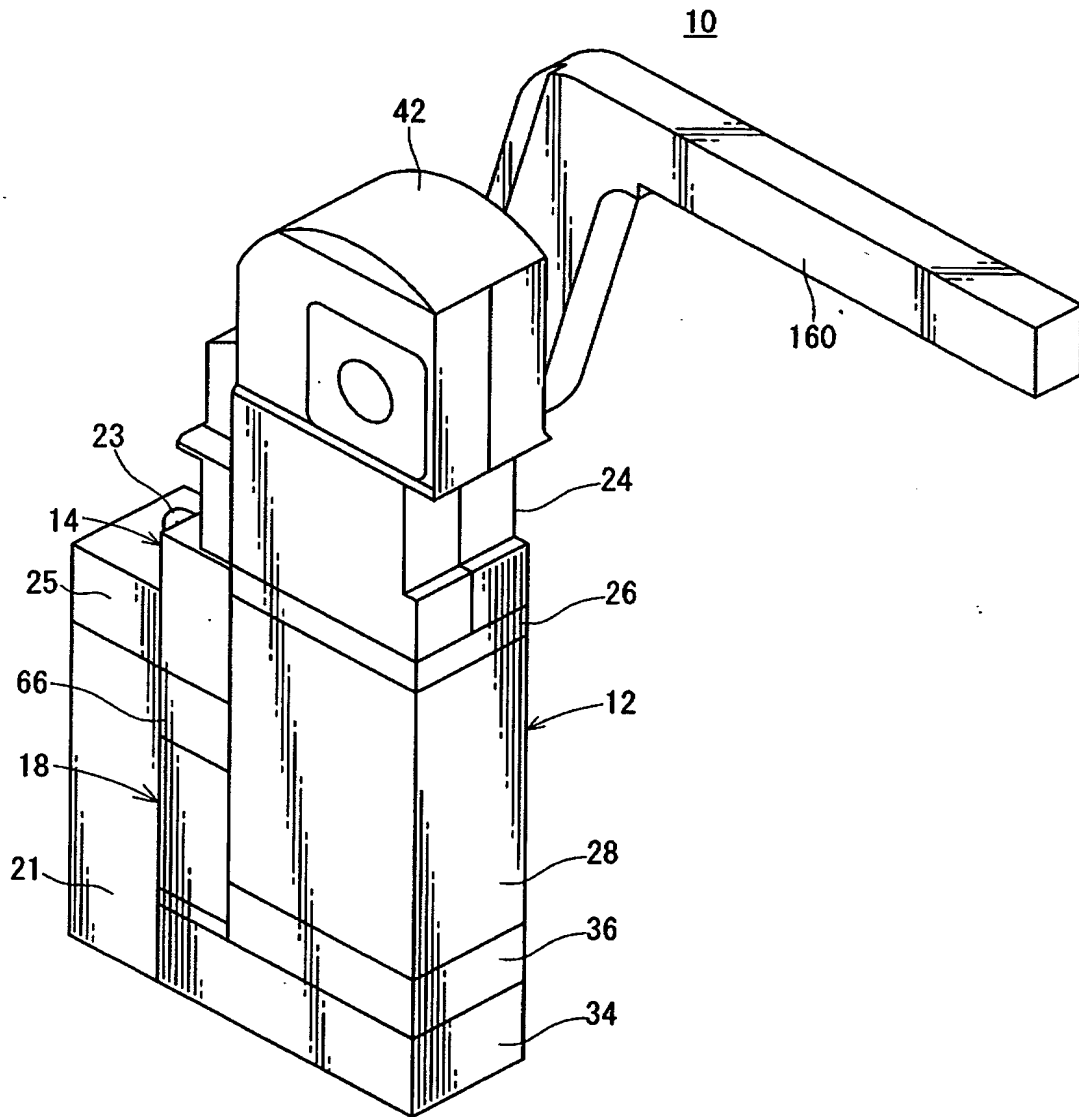
1 2 … ボディ部

1 4 …回転駆動部	1 6 …圧油吸入・吐出手段
1 8 …ポンプ機構	2 0 …シリンダ機構
2 1 …直流電源部	2 2 …アキュムレータ
2 4 …上部側ボディ	2 5 …インタフェース部
2 6 …スぺーサボディ	2 8 …下部側ボディ
3 0 …第 1 流体通路	3 2 …第 2 流体通路
3 4 …エンドボディ	3 6 …連結ボディ
4 6 …供給通路	5 0 …分岐通路
5 2 …バイパス通路	5 4 …シャトル弁
6 2 …回転駆動源	6 4 …駆動軸
6 6 …スぺーサ部材	7 0 …圧油充填室
7 4 …カップリング部材	7 6 …回転シャフト
8 2 …第 1 ポート	8 4 …第 2 ポート
9 0 …ポンプピストン	9 2 …球面部
9 8 …室	1 0 2 …傾斜部材
1 0 6 …円板部	1 0 8 …保持部
1 1 2 …ピストン	1 1 4 …ピストンロッド
1 1 6 …第 1 シリンダ室	1 2 0 …第 2 シリンダ室
1 4 2 …充填室	1 5 8 …ナックルジョイント
1 6 0 …クランプアーム	1 6 2 …トグルリンク機構
1 6 4 …ナックルピン	1 6 6 …ナックルブロック
1 7 4 …リンクプレート	1 7 6 …支持レバー
1 8 2 …軸受部	1 8 6 …ニードルローラ
1 9 0 …ローラ	

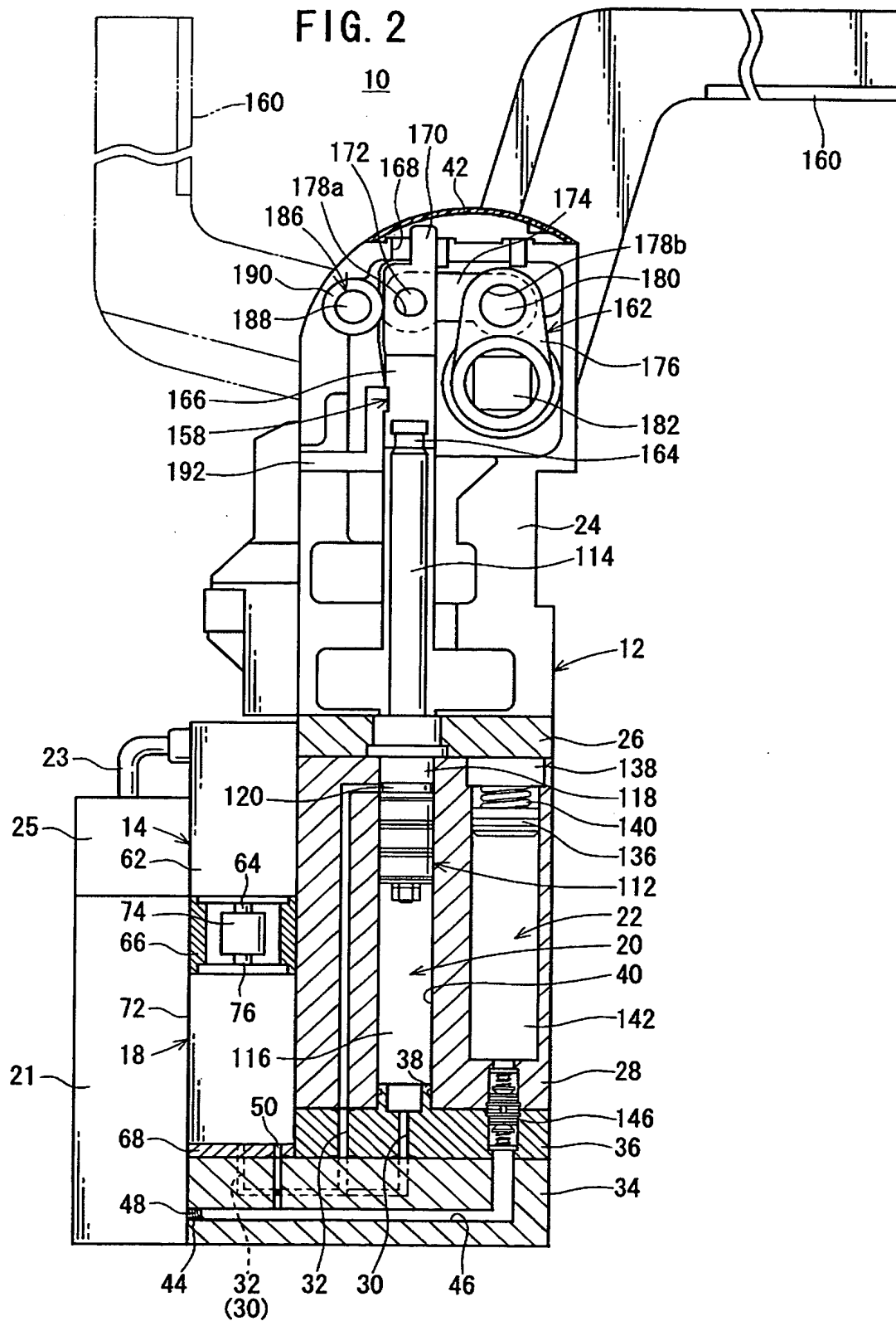
【書類名】 図面

【図 1】

FIG. 1

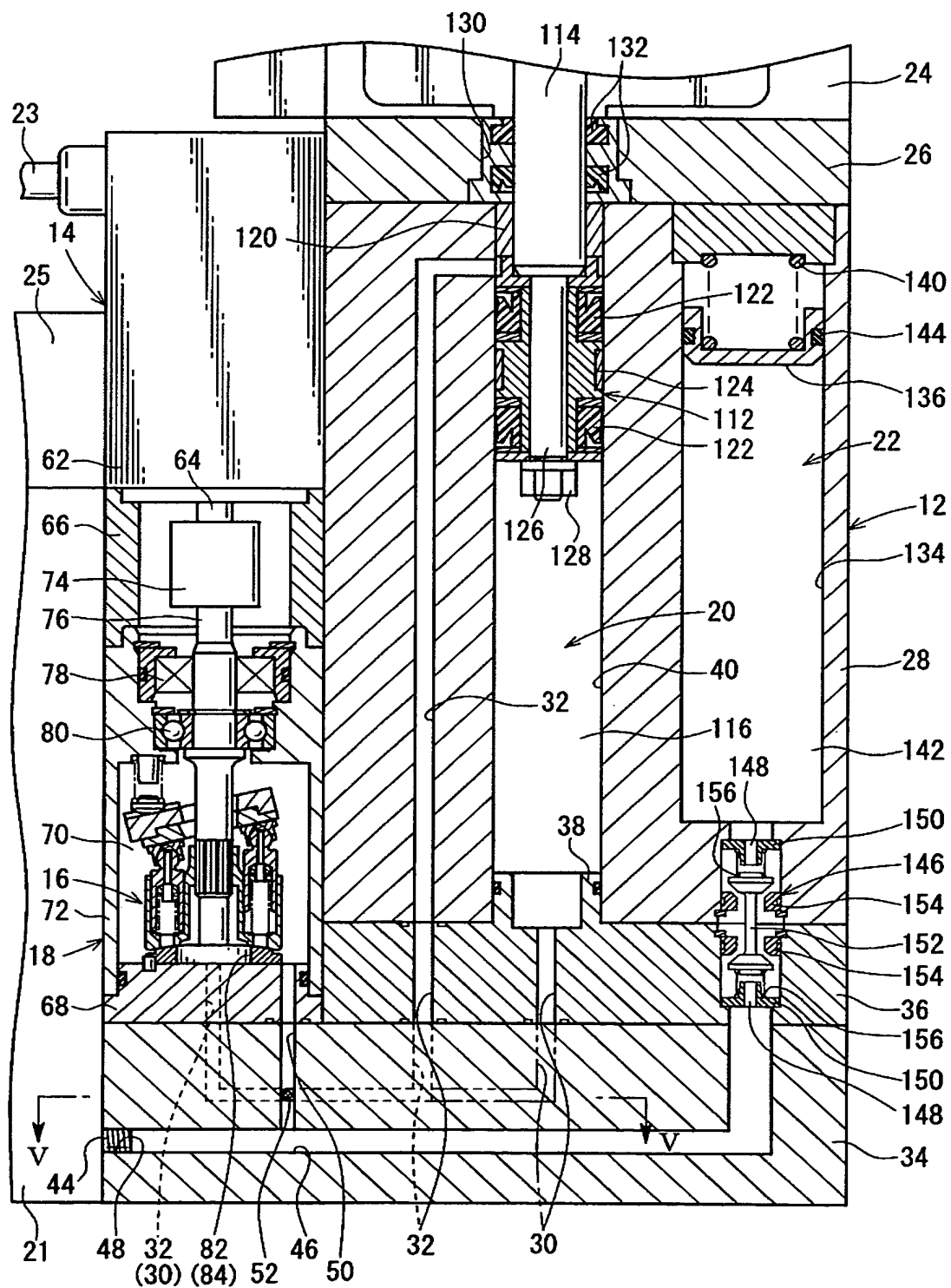


【図 2】

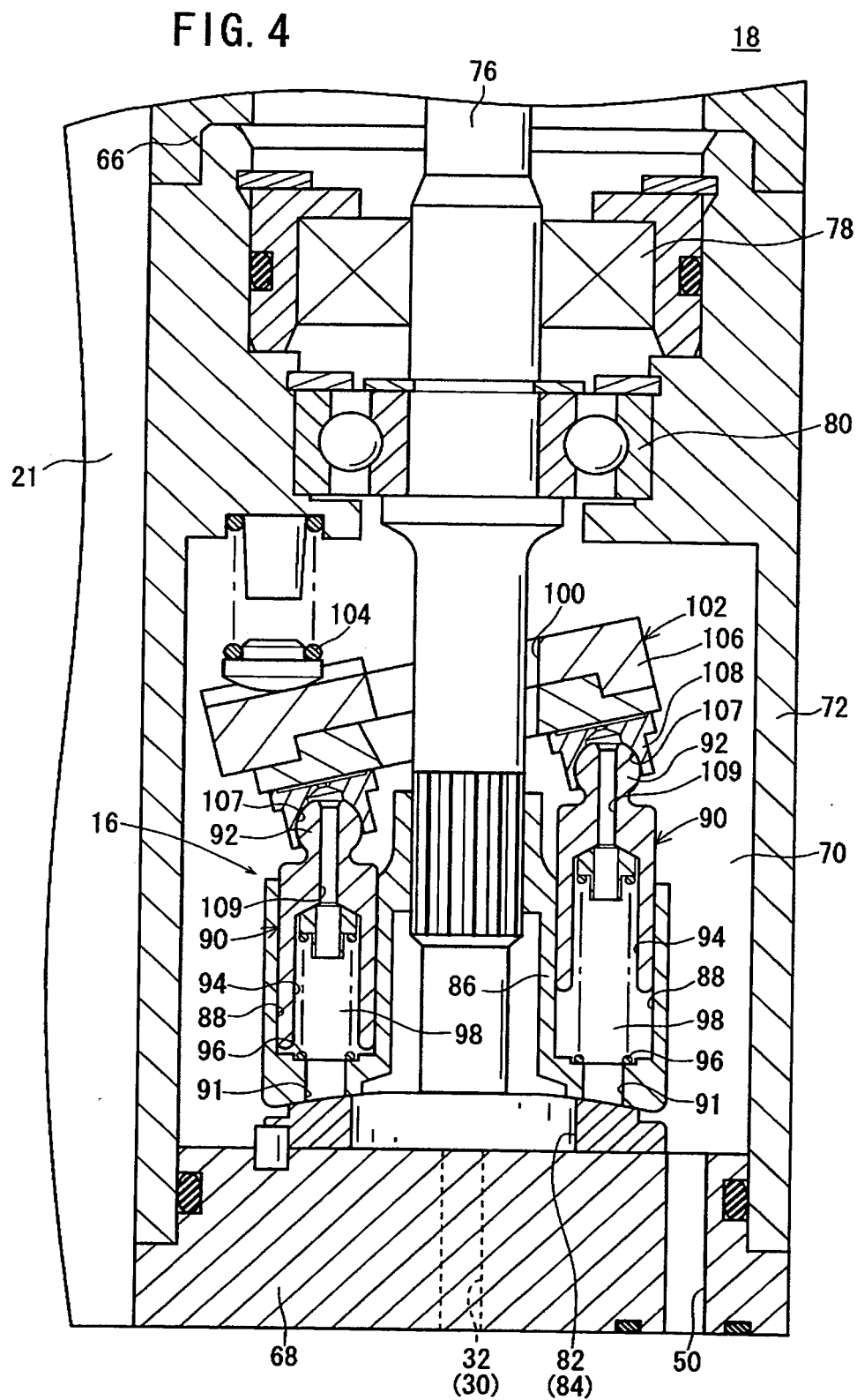


【図 3】

FIG. 3

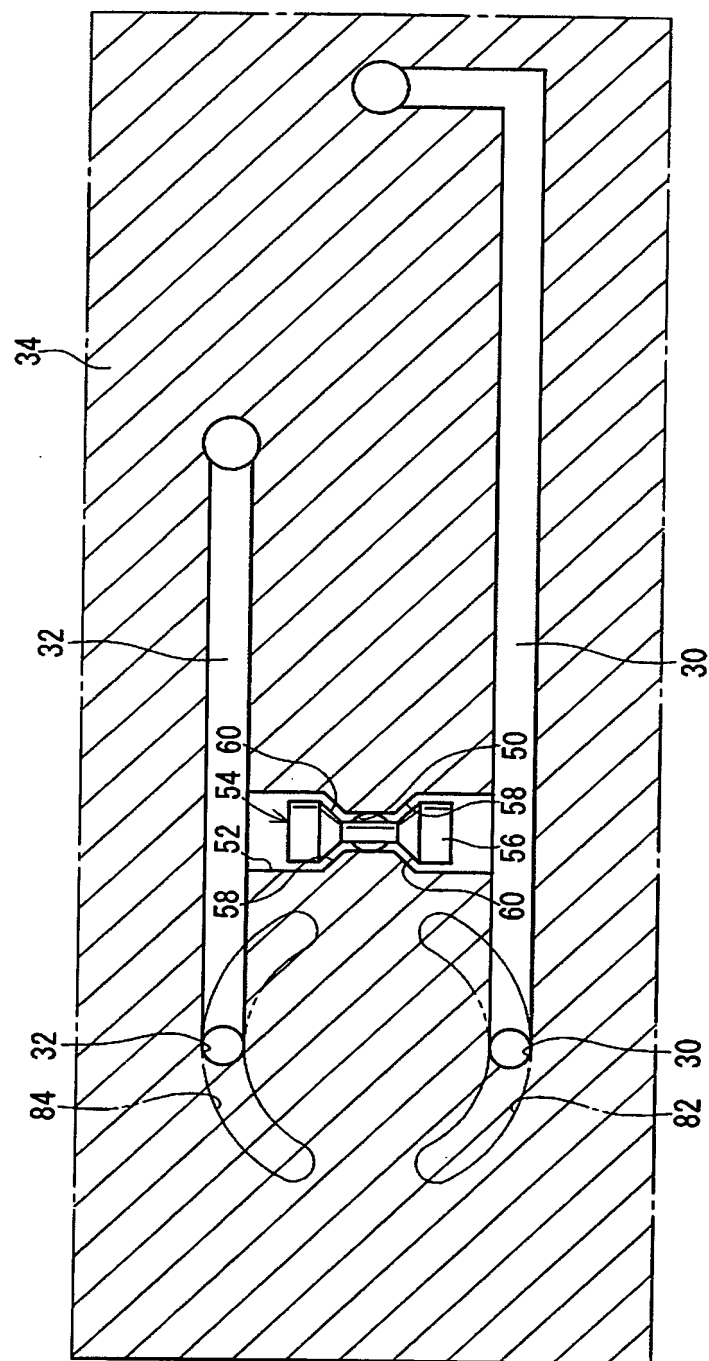


【図 4】



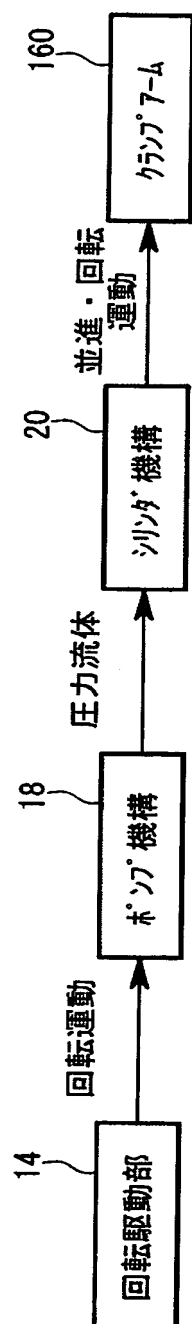
【図 5】

FIG. 5



【図 6】

FIG. 6



**【書類名】 要約書****【要約】**

**【課題】** 外部電源の設置作業および外部配線作業をそれぞれ不要とすることが可能なクランプ装置を提供することにある。

**【解決手段】** 回転駆動源 6 2 により付勢・減勢される圧油吸入・吐出手段 1 6 を有するポンプ機構 1 8 と、圧油が供給されることにより軸線方向に沿って変位するピストン 1 1 2 が設けられたシリンダ機構 2 0 と、前記シリンダ機構 2 0 によって駆動されるピストンロッド 1 1 4 の直線運動をクランプアーム 1 6 0 の回動動作に変換するトグルリンク機構 1 6 2 とを備え、前記ボディ部 1 2 と反対側のポンプ機構 1 8 の側部には、燃料電池からなる直流電源部 2 1 が一体的に組み付けられて設けられる。

**【選択図】** 図 2

特願 2 0 0 2 - 2 9 7 9 8 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 1 0 2 5 1 1 ]

- |          |                        |
|----------|------------------------|
| 1. 変更年月日 | 2 0 0 1 年 1 2 月 1 8 日  |
| [変更理由]   | 住所変更                   |
| 住 所      | 東京都港区新橋 1 丁目 1 6 番 4 号 |
| 氏 名      | エスエムシー株式会社             |
|          |                        |
| 2. 変更年月日 | 2 0 0 3 年 4 月 1 1 日    |
| [変更理由]   | 名称変更                   |
| 住 所      | 東京都港区新橋 1 丁目 1 6 番 4 号 |
| 氏 名      | S M C 株式会社             |